

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000248358
PUBLICATION DATE : 12-09-00

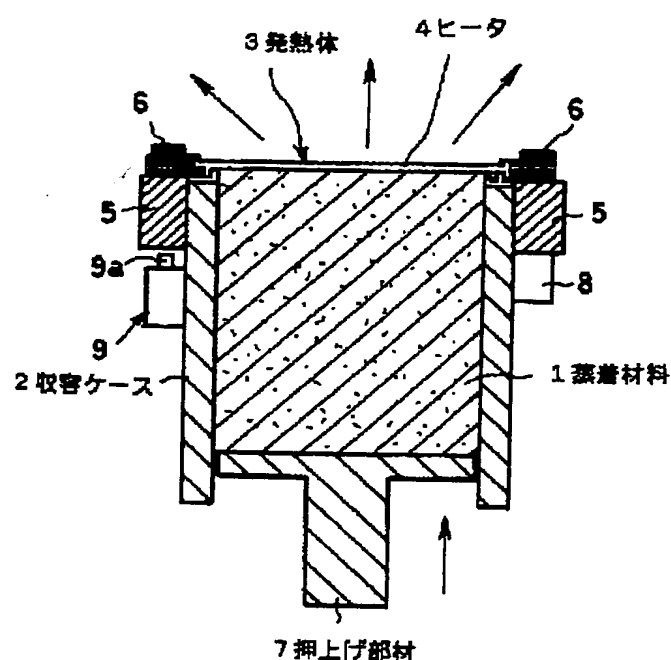
APPLICATION DATE : 01-03-99
APPLICATION NUMBER : 11052507

APPLICANT : CASIO COMPUT CO LTD;

INVENTOR : YAZAWA TOMOYA;

INT.CL. : C23C 14/24 // H05B 33/10 H05B 33/26

TITLE : VAPOR DEPOSITION DEVICE AND
VAPOR DEPOSITION METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the unneeded consumption of a vapor depositing material and to enable always stable vapor deposition.

SOLUTION: This device is provided with a storing case 2 storing a block-shaped vapor depositing material 1, a heating element 3 in which bar-shaped heaters 4 are plurally arranged at prescribed intervals and which heats the upper face of the vapor depositing material stored into the storing case 2 by the plurality of heaters 4 and a push-up member 7 pushing up the vapor depositing material 1 stored into the storing case 2 to a prescribed position in which the upper face thereof is in contact with or made close to the heaters 4. Thus, since, by the push-up member 7, the vapor depositing material 1 in the storing case 2 is pushed up to the prescribed position in which the upper face thereof is in contact with or made close to the plural heaters 4, and in this state, the upper face of the vapor depositing material 1 is heated by the plurality of heaters 4, the vapor depositing material 1 can successively be evaporated from the upper face through each heater arranged at prescribed intervals, thereby always stable vapor deposition is made possible, and since there is no need of holding the temp. of the whole of the vapor depositing material 1 at the evaporating temp. differently from the conventional case, the unneeded consumption of the vapor depositing material 1 can be prevented.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
C 2 3 C 14/24		C 2 3 C 14/24	C 3 K 0 0 7
// H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	4 K 0 2 9
33/26		33/26	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

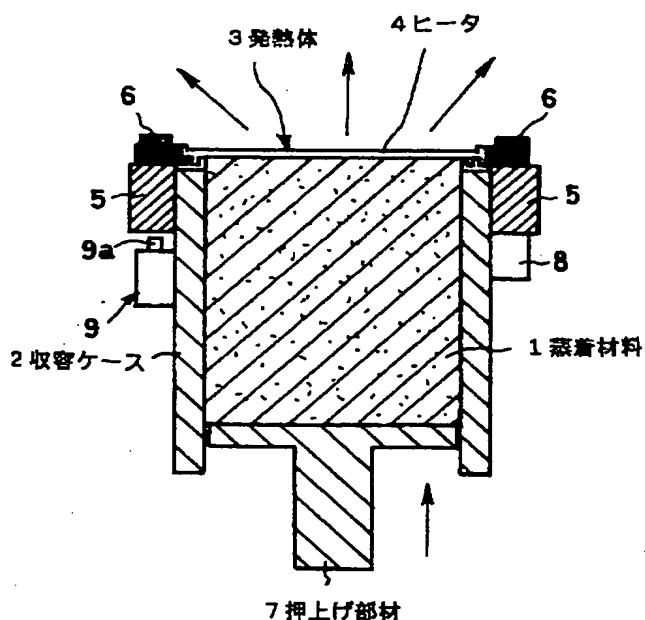
(21) 出願番号	特願平11-52507	(71) 出願人	000001443 カシオ計算機株式会社 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(22) 出願日	平成11年3月1日 (1999.3.1)	(72) 発明者	定別当 裕康 東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内
		(72) 発明者	矢澤 智哉 東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内
		(74) 代理人	100074985 弁理士 杉村 次郎
		Fターム (参考)	3K007 AB00 DA00 FA01 FA03 4K029 BA03 BA21 BB02 DB03 DB04 DB07 DB18

(54) 【発明の名称】 蒸着装置および蒸着方法

(57) 【要約】

【課題】 蒸着材料の不必要な消耗を防ぎ、常に安定した蒸着ができる。

【解決手段】 ブロック形状の蒸着材料1を収容する収容ケース2と、棒状のヒータ4が所定間隔で複数配列され、これら複数のヒータ4により収容ケース2内に収容された蒸着材料1の上面を加熱する発熱体3と、収容ケース2に収容された蒸着材料1をその上面がヒータ4に接触または接近する所定位置に押し上げる押上げ部材7とを備えた。従って、押上げ部材7により収容ケース2内の蒸着材料1をその上面が複数のヒータ4に接触または接近する所定位置に押し上げ、この状態で複数のヒータ4で蒸着材料1の上面を加熱するので、所定間隔で配列された各ヒータ4間を通して蒸着材料1をその上面から順次蒸発させることができ、これにより常に安定した蒸着ができ、従来のように蒸着材料1全体を蒸発温度に維持する必要がないため、蒸着材料1の不必要な消耗を防ぐことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】上方に開口部を有し、固体状態の蒸着材料を収容する収容部と、

前記収容部の上方に配置され、前記蒸着材料を溶融する温度に加熱可能な発熱体と、

前記収容部に収容された前記蒸着材料と前記発熱体とを接触または接近する所定位置に配置するために、前記収容部に収容された前記蒸着材料または前記発熱体を移動させる移動手段とを備えたことを特徴とする蒸着装置。

【請求項2】前記発熱体に対する前記蒸着材料の接触圧、または前記発熱体に対する前記蒸着材料の材料位置を検出する検出部を備え、

この検出部で検出された情報に基づいて前記移動手段による前記蒸着材料と前記発熱体との位置を制御することを特徴とする請求項1記載の蒸着装置。

【請求項3】前記収容部内に収容された前記蒸着材料の上面に対して前記発熱体を接離可能に昇降させる昇降手段を備えたことを特徴とする請求項1また2記載の蒸着装置。

【請求項4】前記発熱体は、カーボングラファイトからなるヒータを有し、このヒータの両端部を除く外表面に熱分解窒化ホウ素からなる絶縁コートが施されていることを特徴とする請求項1記載の蒸着装置。

【請求項5】前記収容部の下側に回転可能に配置された回転体に前記固体状態の蒸着材料を複数配置し、これら複数の蒸着材料のいずれかを前記回転体の回転に応じて前記収容部の下に対応させ、この対応した固体状態の蒸着材料を前記移動手段で押し上げることにより、この押し上げられた前記回転体側の前記蒸着材料を前記収容部内に予め収容された前記蒸着材料の下に積層させて連続的に補給する材料補給機構を備えていることを特徴とする請求項1記載の蒸着装置。

【請求項6】固体状態の蒸着材料と、この蒸着材料の上方に配置され、蒸着材料を溶融する温度に加熱可能な発熱体と、を接触または接近する所定位置に配置するために、前記蒸着材料または前記発熱体を移動させることを特徴とする蒸着方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、蒸着材料を試料などの被蒸着物に蒸着する蒸着装置および蒸着方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、平面発光素子として、電界が印加されると発光する有機EL（エレクトロルミネッセンス）を用いたEL発光素子がある。このEL発光素子は、透明基板の一面に透明な導電材料からなるアノード電極を形成し、このアノード電極に電子と正孔とを再結合して発光する物質からなる有機EL層を形成し、この有機EL層にMgやAlなどの合金からなるカソード電

極を形成し、これらを絶縁保護層で覆ったものであり、これらの成膜処理が真空装置内で行われている。

【0003】このようなEL発光素子においてカソード電極を形成する場合には、有機EL層にダメージを与えず、その特性を維持するために、スパッタリングや電子ビームなどの蒸着法は使用せずに、熱蒸着法を使用している。この熱蒸着法による蒸着装置は、MgやAlなどの金属からなる蒸着材料をルツボ内に収容し、このルツボを加熱して蒸着材料全体を溶融させ蒸発させることにより、蒸着材料をEL発光素子の有機EL層である試料にカソード電極層として蒸着している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような蒸着装置では、ルツボ内に収容された蒸着材料がMgのような昇華性の材料である場合、加熱したルツボの内面に接触する蒸着材料の特性が変化していくため、長期的に安定した蒸着が難しい。特に蒸着材料より沸点の高い不純物が入っている場合、蒸着材料が先に蒸発するので、不純物濃度が高くなるに従い不純物が大きな核となって、やがてターゲットに形成されると有機EL素子のショートの原因になるといった問題が発生した。また、量産性の観点から、ルツボが入ったチャンバー内はルツボに蒸着材料の補給無しに連続して長期に亘って稼働する方が望ましいが、ターゲットに合わせた大きさのルツボでは、例えば膜厚が5000Å程度の蒸着層（カソード電極層）を形成すると、頻繁に蒸着材料が無くなるため、その度に蒸着装置の稼働を停止し、蒸着材料を補給しなければならないため、スループットが低いという問題がある。

【0005】また、複数の試料に順次連続して蒸着するためには、ルツボ全体を蒸発温度に維持して蒸着材料を蒸発し続けなければならないため、蒸着材料の消耗が多く、ルツボ内の加熱された蒸着材料を急速に蒸発しない程度に温度を下げるができないため、シャットでルツボをターゲットから遮ることにより蒸着膜の厚さを制御するが、このとき蒸着源のシャットに多量の材料が付着してしまうなどの問題もある。さらに、1つのルツボで互いに沸点の異なる複数の蒸着材料を共に蒸着する際には、蒸着前の複数の蒸着材料が均一に分散された固相状態であっても、ルツボで全体を溶融してしまうために、沸点の低い材料から先に蒸着してしまい、厚さ方向に対して均一な組成比で蒸着することが困難であるという問題があった。

【0006】この発明の課題は、蒸着材料の不必要な消耗を防ぎ、常に安定した蒸着ができるようにすることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、蒸着装置において、上方に開口部を有し、固体状態の蒸着材料を収容する収容部と、前記収容部の上方に配置さ

れ、前記蒸着材料を溶融する温度に加熱可能な発熱体と、前記収容部に収容された前記蒸着材料と前記発熱体とを接触または接近する所定位置に配置するために前記収容部に収容された前記蒸着材料または前記発熱体を移動させる移動手段とを備えたことを特徴とする。この発明によれば、移動手段により収容部に収容された蒸着材料と発熱体とを接触または接近する所定位置に配置するために蒸着材料または前記発熱体を移動させ、この状態で発熱体により収容部内に収容された蒸着材料の上面を加熱するので、蒸着材料をその上面から順次蒸発させることができ、これにより常に安定した蒸着ができるとともに、従来のように蒸着材料全体を常に蒸発温度に維持する必要がなく、蒸着材料の上面のみを順次蒸発させるので、蒸着材料の不必要な消耗を防ぐことができる。また、蒸着材料にこの蒸着材料より沸点の高い不純物が混入していた場合、蒸着が進むに従い蒸着源の不純物濃度が高くなるといったことがなく、さらに複数種の沸点の異なる金属からなる合金を蒸着材料とする場合、全体を溶融することがないので、常に一定の組成比で蒸着することができる。

【0008】この場合、請求項2に記載のごとく、発熱体に対する蒸着材料の接触圧、または発熱体に対する蒸着材料の材料位置を検出する検出部を備え、この検出部で検出された情報に基づいて移動手段による蒸着材料と発熱体との位置を制御することにより、蒸着中でも蒸着材料の供給状態および蒸発状態を一定に保つことができ、より一層、安定した蒸着ができる。また、請求項3に記載のごとく、収容部内に収容された蒸着材料の上面に対して発熱体を接離可能に昇降させる昇降手段を備え、この昇降手段により発熱体を上昇させて蒸着材料の上面から離間させることにより、発熱体の温度を変えずに短時間で蒸発を停止させることができるので、蒸着膜の膜厚の制御が容易でシャッタが必ずしも必要なく、しかも発熱体の温度を変えないことにより、発熱体に付着した蒸着材料を完全に蒸発させることができ、この後発熱体を冷すことにより長期間繰り返して使用することができる。

【0009】また、請求項4に記載のごとく、発熱体は、カーボングラファイトからなるヒータを有し、そのヒータの両端部を除く外表面に熱分解窒化ホウ素からなる絶縁コートが施されていることにより、蒸着材料としてAlを用いた場合、カーボングラファイトからなるヒータがAlと化学反応を起こしたり、ヒータにAlがしみ込んだりするのを防ぐことができ、これにより化学的および電気的に安定した状態でヒータを保護することができ、これによっても長期間に亘る繰り返し使用が可能になる。さらに、請求項5に記載のごとく、収容部の下側に回転可能に配置された回転体に固体状態の蒸着材料を複数配置し、これら複数の蒸着材料のいずれかを回転体の回転に応じて収容部の下に対応させ、この対応した

固体状態の蒸着材料を移動手段で押し上げるることにより、この押し上げられた回転体側の蒸着材料を収容部内に予め収容された蒸着材料の下に積層させて連続的に補給する材料補給機構を備えていることにより、長期間に亘って連続して安定した蒸着を行うことができる。

【0010】請求項6記載の発明は、蒸着方法において、固体状態の蒸着材料と、この蒸着材料の上方に配置され、蒸着材料を溶融する温度に加熱可能な発熱体と、を接触または接近する所定位置に配置するために、前記蒸着材料または前記発熱体を移動させることを特徴とする。この発明によれば、蒸着材料をその上面から順次蒸発させることができ、これにより常に安定した蒸着ができるとともに、従来のように蒸着材料全体を常に蒸発温度に維持する必要がなく、蒸着材料の上面のみを順次蒸発させるので、蒸着材料の不必要な消耗を防ぐことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕以下、図1～図6を参照して、この発明の蒸着装置の第1実施形態について説明する。図1は蒸着装置の平面図、図2はそのA-A断面図である。この蒸着装置は、固体状態でブロック形状の蒸着材料1を収容する収容ケース（収容部）2を備えている。この収容ケース2は、上部および下部が開放された角筒状に形成され、ターゲットとなる基板の大きさに適合している。この収容ケース2内に収容されるブロック形状の蒸着材料1は、試料（被蒸着物）によって異なるが、例えばEL発光素子のカソード電極としては、MgLi（Liを10重量%含む）などの昇華性のMg金属を母材とした合金、またはAlLiなどのAl金属を母材とした合金などであるが、ここでは、MgLi合金層の下にコーティング層を積層させて蒸着材料層を形成し、この蒸着材料層を順次積層させたものを用いる。この場合、コーティング層の材料としては、MgやLiなどに比べて仕事関数の高い（つまり酸化しにくい）低抵抗の材料、例えばAlを用いている。

【0012】また、収容ケース2の上部には、発熱体3が配置されている。この発熱体3は、図3および図4に示すように、棒状のヒータ4を所定間隔で複数配列し、その各両端をそれぞれ電極板5上に載置した状態で金属メッシュ6により可動可能に接合した構成になっている。この発熱体3は、その両側の電極板5が収容ケース2の外面に沿って上下方向にスライド可能に配置され、これにより複数のヒータ4が収容ケース2の上方において上下方向に移動するように構成されている。複数のヒータ4は、それぞれカーボングラファイトからなり、図5(a)に示すように、その両端部が太く中間部が細く形成され、その中間部が収容ケース2内の蒸着材料1の上面に対応し、両側の電極板5上に接触する両端部分を除いて熱分解窒化ホウ素（PBN）からなる絶縁コート4aが施されている。この場合、各ヒータ4の両端部近

傍に位置する中間部の下方には、図5(b)の断面図に示すように、付着し溶融した蒸着材料1がヒータ4の両端部に流れ込むのを阻止する鰐部4bが設けられている。

【0013】一方、収容ケース2の下側には、図2に示すように、収容ケース2に収容された蒸着材料1をその上面が発熱体3の各ヒータ4に接触または接近する所定位置に押し上げる押し上げ部材7が上下方向に移動可能に設けられている。また、収容ケース2の一側面には、発熱体3の電極板5に対する接触圧、または電極板5に対する接触または接近位置を検出することにより、発熱体3の各ヒータ4に対する蒸着材料1の接触圧、または各ヒータ4に対する蒸着材料1の材料位置を間接的に検出する検出部8が設けられている。この検出部8は、検出したデータを制御部(図示せず)に与える。なお、この制御部は、検出部8からのデータに基づいて押し上げ部材7による蒸着材料1の押し上げ位置を制御するが、発熱体3が所定の温度に設定することにより、蒸着材料1の単位時間当たりの蒸発量が既知であれば、検出部8を駆動することなく、蒸発量に応じて自動的に押し上げ部材7を押し上げて良い。

【0014】さらに、収容ケース2の他側面には、収容ケース2内に収容された蒸着材料1の上面に対して発熱体3を接離可能に昇降させる昇降部材9が設けられている。この昇降部材9は、シリンダなどであり、制御部からの制御指令によってピストンロッド9aが押し出されたときに、図6に示すように、電極板5を押し上げることにより、発熱体3を蒸着材料1の上方に移動して離間させ、これにより蒸発を停止させるように構成されている。なお、発熱体3の上方には、蒸着材料1の蒸発状態が安定した状態で、蒸着を開始または停止させるシャッタ(図示せず)が開閉可能に設けられている。

【0015】次に、このような蒸着装置により蒸着材料1をターゲットに蒸着する場合について説明する。予め、蒸着装置を真空装置内に配置し、この蒸着装置の上方に試料を配置する。そして、蒸着装置の収容ケース2内に固体状態の蒸着材料1を収容し、その下側から押し上げ部材7により蒸着材料1を押し上げ、その蒸着材料1の上面を発熱体3の各ヒータ4に接触または接近する所定位置に配置する。ヒータ4は、両端の電極板5を通電することにより所定温度に加熱されている。

【0016】この状態で、発熱体3の各ヒータ4により収容ケース2内に収容された蒸着材料1の上面を加熱すると、所定間隔で配列された各ヒータ4間を通して蒸着材料1がその上面から順次蒸発し、その上方に配置されたターゲットに蒸着される。このとき、蒸着材料1のうち、溶融し蒸発している部分は上方のみで、それ以外は固体状態を維持している。このため、収容ケース2に収容されている蒸着材料1の合金の組成比は常に一定であり、ターゲットに蒸着された蒸着物の組成比も一定にす

ることができる。そして、収容されている蒸着材料1の蒸発していない部分は溶融する程度に加熱されないで、加熱エネルギー効率が良い。このように、常に安定した蒸着ができ、膜厚が1000~5000Å程度のカソード電極層となる蒸着層を精度良く形成することができ、しかも従来のように蒸着材料1全体を常に蒸発温度に維持する必要がなく、蒸着材料1の上面のみを加熱するだけあるから、蒸着材料1の不必要な消費を防ぐことができる。さらに、蒸着材料1に含有される不純物も高濃度に濃縮されることがないので、大きな不純物の核がターゲットに形成されることもない。

【0017】このときには、特に、検出部8により発熱体3の電極板5に対する接触圧、または電極板5に対する接触または接近位置を検出することにより、発熱体3の各ヒータ4に対する蒸着材料1の接触圧、または各ヒータ4に対する蒸着材料1の材料位置を間接的に検出し、この検出した情報に基づいて押し上げ部材7による蒸着材料1の押し上げ位置を制御しているので、蒸着中でも蒸着材料1の供給状態および蒸発状態を一定に保つことができ、より一層、安定した蒸着ができる。なお、蒸着材料1の蒸発状態は、各ヒータ4への電力供給量によっても制御することができる。このようにして、蒸着材料1が蒸発するときには、各ヒータ4と蒸着材料1の上面とが接触していても良いが、各ヒータ4と蒸着材料1の上面との間に僅かな隙間をもたせても良く、この状態で各ヒータ4に過剰な電力を供給することにより、蒸発温度の異なる物質を同時に蒸発させることができる。

【0018】例えば、この第1実施形態では、蒸着材料1がMgLi合金層で構成されているから、MgLi合金が蒸発した後、コーティング層のAlが蒸発することになる。すなわち、MgLi合金が蒸発するときには、真空装置内の気圧を例えば 10^{-5} Torr程度に設定すると、Mgの蒸発温度が500~600℃程度で、Liの蒸発温度が580℃程度であるから、MgとLiを同時に蒸発させることができ、このためLiが酸化しにくく、しかもMgは昇華性の金属であるからそのまま蒸発するが、Liは溶融してから蒸発するため、MgLi合金層の中に不純物が混入していても、この不純物を拡散させることができる。このため、EL発光素子の有機EL層であるターゲットに形成されるカソード電極層となる蒸着層に不純物を核とする大きなパーティクルの生成を防ぐことができ、精度良く、良好にアノード電極とショートすることのないMgLi合金の蒸着層を形成することができる。また、蒸着材料1をMgLi合金層とその下層のAl層との積層構造としても良い。この場合、酸化されやすいMgLi合金層を先に蒸着させてから、それを覆うようにAlを蒸着することができる。なお、Alは 10^{-5} Torr程度で1100℃程度で蒸発するので、MgLiAlの合金層としても同様の効果を得ることができる。

【0019】このようにして、MgLi合金の蒸着層に連続してコーティング層のA1が蒸着され、この酸化しにくいA1によりMgLi合金の蒸着層をコーティングすることができ、これによりカソード電極層である蒸着層が形成される。このA1の蒸発時には、発熱体3の各ヒータ4にPBNからなる絶縁コート4aが施されているので、カーボングラファイトからなるヒータ4がA1と化学反応を起こしたり、ヒータ4にA1がしみ込んだりするのを防ぐことができ、これにより化学的および電気的（電気抵抗的）に安定した状態でヒータ4を保護することができ、これによっても長期間（数千回以上）の繰り返し使用が可能になる。このように、この蒸着装置では、1つの収容ケース2に蒸着材料1を収容した単一蒸着源により多元素の蒸着ができる。

【0020】ところで、このような蒸着装置による蒸着中には、各ヒータ4が熱膨張するが、各ヒータ4の両端部が電極板5に金属メッシュ6により可動可能に接合されているので、各ヒータ4の熱膨張が金属メッシュ6により吸収され、熱膨張による各ヒータ4の破損を防ぐことができる。また、各ヒータ4の加熱により蒸着材料1、特に粘度の低いA1が各ヒータ4に付着してその両端部側に流れても、図5（b）に示すように、各ヒータ4の両端部の近傍に鏝部4bが設けられているので、付着した蒸着材料1がヒータ4の両端部に流れ込むのを阻止することができる。また、蒸着を一旦停止させる場合には、昇降部材9により発熱体3を上昇させて各ヒータ4を蒸着材料1の上面から離間させることにより、ヒータ4の温度を変えずに短時間で蒸発を停止させることができ、これによっても蒸着層を精度良く形成できるとともに、蒸着材料1の不必要な消耗を防ぐことができる。このとき、ヒータ4の温度はそのままであるから、ヒータ4に付着した蒸着材料1を完全に蒸発させることができ、この後ヒータ4を冷すことにより同じヒータ4で異なる蒸着材料を連続して使用することができる。

【0021】〔第2実施形態〕次に、図7～図9を参照して、この発明の蒸着装置の第2実施形態について説明する。なお、図1～図6に示された第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。この蒸着装置は、収容ケース2の下側に蒸着材料1を連続的に補給する材料補給機構10を設けた構成になっており、これ以外は第1実施形態と同じ構成になっている。すなわち、この材料補給機構10は、リボルバー方式のものであり、図7および図8に示すように、収容ケース2の下側に回転可能に配置された回転体11を備えている。この回転体11は、その中心部に回転軸12が取り付けられ、この回転軸12と共に回転するように構成されている。また、この回転体11の周縁部における所定箇所、つまり回転体11の回転に応じて収容ケース2が順次対応する箇所には、ブロック形状の蒸着材料1を収容する収容孔13が所定間隔で複数設けられている。これ

ら各収容孔13は、それぞれ上下方向に開放され、その下端部に落下防止用の突起14が設けられている。また、収容ケース2に対応した収容孔13の下側には、その収容孔13内に収容されたブロック形状の蒸着材料1を収容ケース2内に向けて押し上げる押上げ部材7が設けられている。

【0022】このような蒸着装置では、材料補給機構10を備えているので、回転体11に設けられた複数の収容孔13内にそれぞれブロック形状の蒸着材料1を収容し、この状態で回転体11を回転させて収容された複数の蒸着材料1のいずれかを収容ケース2の下に対応させ、この対応したブロック形状の蒸着材料1を押上げ部材7で押し上げることにより、図9（a）に示すように、収容ケース2内に予め収容された蒸着材料1の下に回転体11側の蒸着材料1を積層させた状態で、蒸着の進行に応じて徐々に押し上げることができる。この状態で、収容ケース2内に予め収容された蒸着材料1が完全に消費されると、図9（b）に示すように、回転体11側の蒸着材料1が収容ケース2内に連続して収容されるので、この蒸着材料1が連続して加熱されることになる。この後、押上げ部材7が回転体11の下側に引き下げられ、図9（c）に示すように、回転体11が回転して他の収容孔13に収容された蒸着材料1が収容ケース2の下に対応し、この対応したブロック形状の蒸着材料1が押上げ部材7で押し上げられることになる。これにより、連続的に蒸着材料1を収容ケース2内に補給することができ、このため長期間に亘って連続して安定した蒸着ができる。

【0023】なお、上記実施形態では、1つの収容ケース2内に蒸着材料1を収容した単一蒸着源により複数の蒸着物質（元素）を蒸着する場合について述べたが、これに限らず、例えば、図10に示すように、複数の蒸着源20により複数の物質をそれぞれ蒸着するようにしても良い。この場合には、各蒸着源20の上方にそれぞれシャッター21を開閉可能に設ける必要がある。すなわち、これらシャッター21は、これらの開閉状態を制御しながら蒸着する際、シャッター21が開いた蒸着源20から蒸発した物質が他の蒸着源20内に付着して、他の蒸着源20が汚染されないようにするためのものである。このため、シャッター21は、他の蒸着源20から蒸発した物質に汚染されることなく、それ自体の蒸着源20から蒸発した物質を高純度で回収し、再利用可能とするために、内部が半球状にくり抜かれた鍋形状に形成されている。このようにすれば、他の蒸着源20から蒸発した物質をシャッター21の外面に、それ自体の蒸着源20から蒸発した物質をシャッター21の内面に分別して付着させることができ、これにより、それ自体の蒸着源20から蒸発した物質を高純度のまま簡単に回収することができる。

【0024】また、上記各実施形態では、蒸着源として

有機E1素子のカソード電極のような金属であったが、これに限らず、有機E1層材料を蒸着しても良い。さらに、上記実施形態では、収容ケース2や回転体11の位置を固定し、押上げ部材7が蒸着材料1を押し上げて収容ケース2に固定配置された発熱体3のヒータ4に接触させて蒸着していたが、押上げ部材7で押し上げることなく、固定された収容ケースから露出した蒸着材料1に対して、その上方に配置された発熱体3のヒータ4を下方向に移動させて接触させて蒸着しても良い。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、移動手段により収容部に収容された蒸着材料と発熱体とを接触または接近する所定位置に配置するために蒸着材料または前記発熱体を移動させ、この状態で発熱体により収容部内に収容された蒸着材料の上面を加熱するので、蒸着材料をその上面から順次蒸発させることができ、これにより常に安定した蒸着ができるとともに、従来のように蒸着材料全体を常に蒸発温度に維持する必要がなく、蒸着材料の上面のみを順次蒸発させるので、蒸着材料の不必要な消耗を防ぐことができる。また、蒸着材料にこの蒸着材料より沸点の高い不純物が混入していた場合、蒸着が進むに従い蒸着源の不純物濃度が高くなるといったことがなく、さらに複数種の沸点の異なる金属からなる合金を蒸着材料とする場合、全体を溶融することがないので、常に一定の組成比で蒸着することができる。

【0026】この場合、発熱体に対する蒸着材料の接触圧、または発熱体に対する蒸着材料の材料位置を検出する検出部を備え、この検出部で検出された情報に基づいて移動手段による蒸着材料と発熱体との位置を制御することにより、蒸着中でも蒸着材料の供給状態および蒸発状態を一定に保つことができ、より一層、安定した蒸着ができる。また、収容部内に収容された蒸着材料の上面に対して発熱体を接離可能に昇降させる昇降手段を備え、この昇降手段により発熱体を上昇させて蒸着材料の上面から離間させることにより、発熱体の温度を変えずに短時間で蒸発を停止させることができるので、蒸着膜の膜厚の制御が容易でシャッタが必ずしも必要なく、しかも発熱体の温度を変えないことにより、発熱体に付着した蒸着材料を完全に蒸発させることができ、この後発熱体を冷すことにより長期間繰り返し使用することができる。

【0027】さらに、発熱体は、カーボングラファイトからなるヒータを有し、そのヒータの両端部を除く外表面に熱分解窒化ホウ素からなる絶縁コートが施されていることにより、蒸着材料としてA1を用いた場合、カーボングラファイトからなるヒータがA1と化学反応を起こしたり、ヒータにA1がしみ込んだりするのを防ぐことができ、これにより化学的および電氣的に安定した状態でヒータを保護することができ、これによっても長期

間に亘る繰り返し使用が可能になる。また、収容部の下側に回転可能に配置された回転体に固体状態の蒸着材料を複数配置し、これら複数の蒸着材料のいずれかを回転体の回転に応じて収容部の下に対応させ、この対応した固体状態の蒸着材料を移動手段で押し上げることにより、この押し上げられた回転体側の蒸着材料を収容部内に予め収容された蒸着材料の下に積層させて連続的に補給する材料補給機構を備えていることにより、長期間に亘って連続して安定した蒸着を行うことができる。

【0028】請求項6記載の発明によれば、固体状態の蒸着材料と、この蒸着材料の上方に配置され、蒸着材料を溶融する温度に加熱可能な発熱体と、を接触または接近する所定位置に配置するために、蒸着材料または発熱体を移動させるので、蒸着材料をその上面から順次蒸発させることができ、これにより常に安定した蒸着ができるとともに、従来のように蒸着材料全体を常に蒸発温度に維持する必要がなく、蒸着材料の上面のみを順次蒸発させるので、蒸着材料の不必要な消耗を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の蒸着装置の第1実施形態を示した平面図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】図1の発熱体の平面図。

【図4】図3のB-B断面図。

【図5】図5は図4のヒータを示し、(a)はその正面図、(b)はその要部の拡大断面図。

【図6】図2の発熱体を蒸着材料の上方に移動させて離間させた状態を示した断面図。

【図7】この発明の蒸着装置の第2実施形態を示した概略断面図。

【図8】図7を概略的に示した斜視図。

【図9】図7の材料補給機構の動作状態を示し、(a)は収容ケース内の蒸着材料の減少に応じて回転体側の蒸着材料の一部が収容ケース内に押し上げられた状態を示した図、(b)は収容ケース内の蒸着材料が完全に無くなって回転体側の蒸着材料が収容ケース内に収容された状態を示した図、(c)は収容ケース内に蒸着材料が収容された状態で押上げ部材を引き下げ、回転体を回転させて回転体側の他の蒸着材料を収容ケースの下に対応させた状態を示した図。

【図10】この発明の蒸着装置の変形例を示した概略図。

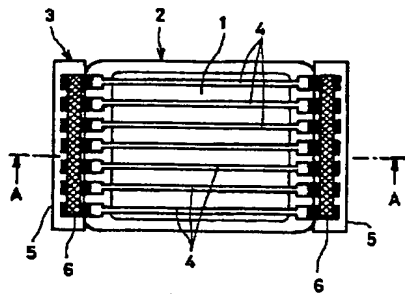
【符号の説明】

- 1 蒸着材料
- 2 収容ケース
- 3 発熱体
- 4 ヒータ
- 4a 絶縁コート
- 7 押上げ部材

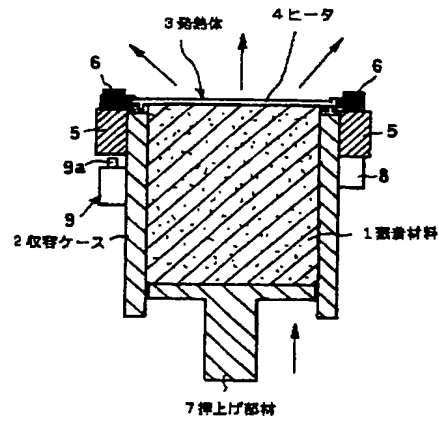
8 検出部
9 昇降部材
10 材料補給機構

11 回転体
13 収容孔

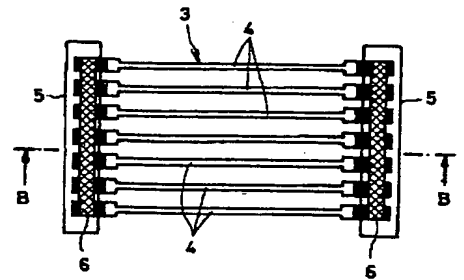
【図1】



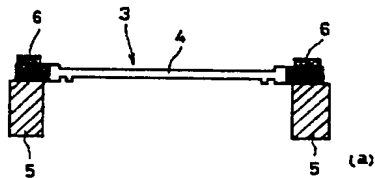
【図2】



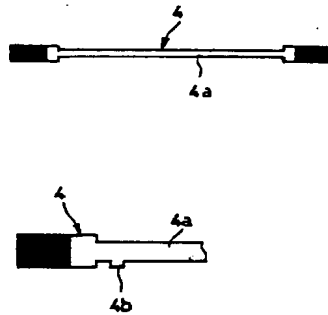
【図3】



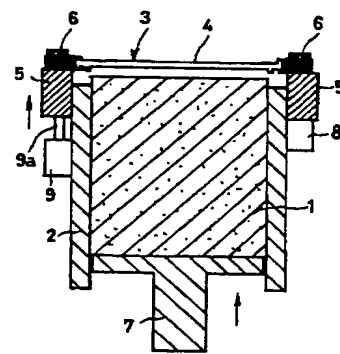
【図4】



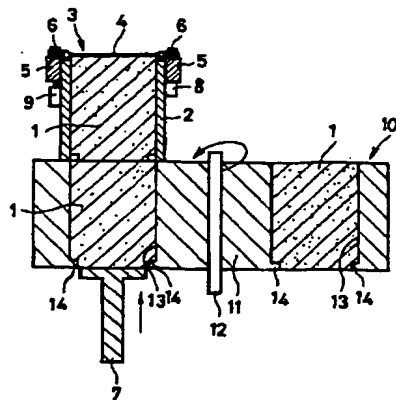
【図5】



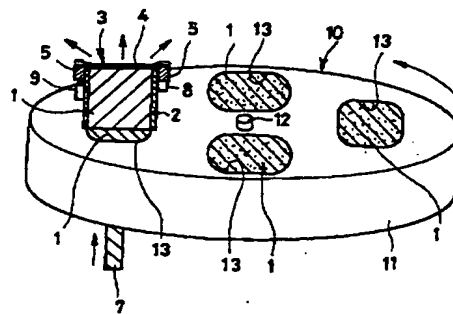
【図6】



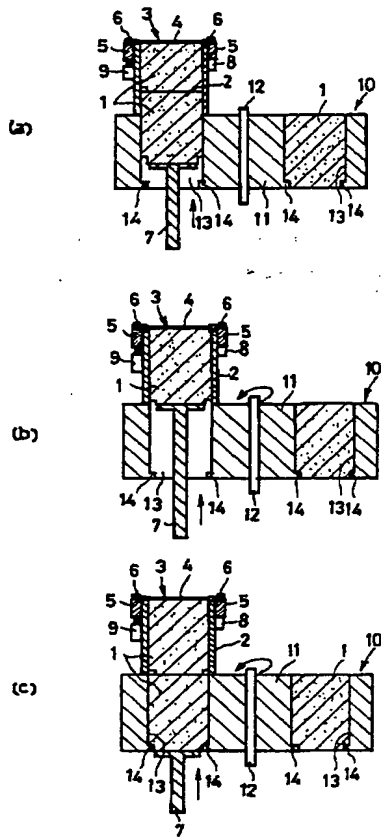
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

